Lane Medical Library

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Heidelberg
Direktor: Professor Dr. Goerttler

Die Beeinflussung des Lymphgewebes durch Eiweiß

Ernährungsversuche an Igeln.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vorgelegt von
Käte Franz geb. Nock-Hefermehl
aus Buenos-Aires.

Kiel 1937

Günthers Buchdruckerei, Saalfeld Ostpr.

Nr. 118.
Rektoratsjahr 1936/37.
Referent: Prof. Dr. Benninghoff.
Korreferent: Prof. Dr. Siegmund.
Zum Druck genehmigt: Löhr, Dekan.

Fütterungsversuche an Igeln hatten ergeben, daß das gesamte Lymphgewebe dieser Tiere: Milz, Lymphknoten und Thymus ganz verschieden reagiert bei überwiegend saurer oder überwiegend basischer Ernährung. (Hoepke und Grundies 1935). Es wurden nämlich bei saurer Ernährung bei weitem mehr die großen Formen der Lymphocyten gebildet als die kleinen, und der Zerfall kleiner Lymphocyten war außerordentlich gering. Umgekehrt führte basische Ernährung zu starker Bildung und zu starkem Zerfall kleiner Lymphocyten. Die saure Nahrung setzte sich zusammen aus Fleisch, Speck, Käse, Eiern und Wasser mit 1 % Zusatz von Ammoniumchlorid. Alle erforderlichen Nährstoffe und Vitamine waren in der Nahrung enthalten. Nachdem die Wirkung dieser vielseitig gemischten Nahrung erkannt war, mußte daran gelegen sein festzustellen, welchen Anteil die einzelnen Stoffe an der Wirkung auf das Lymphgewebe hatten. Vor allem war es wichtig zu erfahren, ob der Ueberschuß der sauren über die basischen Bestandteile zu einer derartigen Wirkung ausreichte, oder ob dem Ammoniumchlorid die entscheidende Beeinflussung zuzuschreiben war. Es wurden deshalb 8 Igel nur mit rohem und gekochtem Hühnereiweiß und Wasser gefüttert. Die Fütterung begann sofort nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf. Irgend etwas Anderes konnten die Tiere nicht fressen. Sie wurden nach 1—12 Tagen getötet. Die Organe wurden in Susa fixiert und mit Hämatoxylin gefärbt. Nach der Nahrungsmittel-Tabelle von Ragnar Berg (1929) sind im Eiweiß an Basen 14,20, an Säuren 22,47 Milligrammäquivalente enthalten. Es besitzt also einen Säure-Ueberschuß von 8,27. Die Ernährung mit Eiweiß konnte nicht länger als 12 Tage durchgeführt werden, denn diese Nahrung ist einseitig und ihr fehlen notwendige Vitamine. Allzustarke Schädigungen waren aber in dieser kurzen Zeit nicht zu erwarten. Vitamine zuzusetzen wurde absichtlich unterlassen, weil ja auch sie das Lymphgewebe irgendwie beeinflussen. Es konnte andrerseits mit einer schnellen Reaktion des Lymphgewebes gerechnet werden, denn bei saurer oder alkalischer Ernährung, oder auch nach

Thyroxin-Spritzen trat nach kürzester Zeit stärkste Tätigkeit des Lymphgewebes auf. Ja bei der Fledermaus setzte allein das Erwachen und das erste Fliegen das gesamte Lymphgewebe in Bewegung.

Zum Vergleich standen mir Präparate vom Lymphgewebe normal, sauer und basisch ernährter Igel zur Verfügung.

Tier 157 ♀, wurde nach einem Tag Fütterung getötet.

Das Bild dieser Milz ist von der winterschlafender Tiere nicht zu unterscheiden. Die Blutfülle ist sehr groß. Das Retikulum der roten Pulpa ist ganz weitmaschig. Die großen Balkenvenen sind gedehnt und enthalten kaum kleine Lymphocyten. Die Lymphscheiden um die Arterien sind schmal (100 μ), die Knötchen enthalten alle Hyalin. Ein schmaler Wall umgibt die 240×240 μ großen Zentren.

Im einzelnen ist das Retikulum der roten Pulpa durch zahlreiche Zellinseln oder Zellnester ausgezeichnet, wie sie Hoepke an schlafenden Igeln beschrieben hat. Hier liegen Retikulumzellen mit großen und kleinen Formen von Lymphocyten zusammen, oft in plasmatischem Zusammenhang. Hier und nur hier liegen auch pyknotische Formen kleiner Lymphocyten. Neutrophile und eosinophile Leucocyten sind zahlreich, Mastzellen sind selten, Plasmazellen fehlen, Riesenzellen sind nicht häufig. An den großen Lymphocyten läßt sich eine merkwürdige Form von Zelluntergang erkennen. Der normale Lymphocyt hat ein blaues, schaumiges Protoplasma, hier aber sind häufig Zellen zu sehen, die ein dunkelblaues Plasma auszeichnet, das einseitig oder auch an zwei Seiten dem Kerne anhaftet. Oder es sind Kerne zu sehen, denen diese tiefblauen Plasmabröckel wie kleine Tröpfchen anhängen. Diese Bröckel findet man im Blute, auch in den Sinus. Es handelt sich offensichtlich um einen Zelluntergang durch Abbröckeln des Protoplasmas. Die 250×250 μ großen Knötchen sind alle mit der Aufarbeitung von Hyalin beschäftigt (Hoepke 1932). Nur wenige enthalten schon Mesolymphocyten in großer Zahl. Infolgedessen ist die Bildung kleiner Lymphocyten hier sehr gering. Die Wälle sind schmal. Makrophagen fehlen ganz. Große Lymphocyten und indifferente Mesenchymzellen sind häufig, ebenso Knitterformen. — Um die Wälle herum liegen an einzelnen Knötchen breite Zonen von mittleren und großen Lymphocyten, die mit Pyknosen, Mastzellen und eosinophilen Zellen vermischt sind.

Die Lymphknoten.

Die Leistenknoten enthalten ganz große Knötchen ohne Wall. Fast alle sind zweigeteilt. Der größere Teil, der nach der Knotenmitte sieht, besteht aus Mesolymphocyten, der kleinere, dem Randsinus genäherte Teil enthält Hyalin und Retikulumzellen. Das ganze Knötchen ist von großen Lymphocyten durchsetzt. Die Sinus sind erfüllt von kleinen und mittelgroßen Lymphocyten. Die Markstränge bestehen aus plasmareichen Mesolymphocyten. Mastzellen fehlen.

Der Mesenterial-Lymphknoten bietet in seinen Marksträngen das Bild der Erschöpfung. Sie sind nur ganz schwach von kleinen Lymphocyten erfüllt. Die Sinus sind weit, ihre Retikulumzellen enthalten viel Pigment. Die Knötchen enthalten z. T. noch Hyalin. Wo es fast beseitigt ist, liegen mittelgroße und große Lymphocyten.

In den Achsellymphknoten sind die Knötchen fast frei von Hyalin aber von dichtgedrängten Mesolymphocyten angefüllt, die viel Teilungsfiguren zeigen. Die Markstränge sind ungleich stark ausgebildet, gegen den Hilus zu locker besetzt mit kleinen und mittelgroßen Lymphocyten. Eosinophile Leucocyten sind selten, Mastzellen häufig, Pigment ist reichlich abgelagert.

Auch die Hals-Lymphknoten haben große mesolymphocytäre Zentren mit vielen Mitosen und wenig Pigment. Die Stränge sind erfüllt von plasmareichen, stark basophilen kleinen und mittelgroßen Lymphocyten. In den Sinus schwimmen plasmaarme kleine Lymphocyten und Mesolymphocyten.

Thymus.

Das histologische Bild des Thymus unterscheidet sich noch kaum von dem des Winterschlafes. Von einer Rinde ist nichts zu sehen. Ueberall liegen zwischen Markzellen kleine Lymphocyten. Durch ihr Eindringen ist die Regelmäßigkeit des Winterschlaf-Bildes erst stellenweise geändert. Nur an wenigen Stellen ist das Organ schon stark gedehnt. Hier liegen dann die Markzellen netzartig miteinander verbunden. Von außen drängen riesig ausgedehnte Lymphgefäße gegen den Thymus vor und ver-

zweigen sich in den Septen und in das Parenchym hinein. An einer Stelle findet sich eine große, prall mit Lymphzellen gefüllte Blase, um die herum sich Thymuszellen ringförmig geschichtet haben (Ueberinfiltration nach Hammar). Die kleinen Lymphocyten selbst haben verschiedene Größe, sind chromatinreich und protoplasmaarm. Der Kern ist selten rund, meist zerknittert. Degenerierte Formen, rein pyknotische Schollen sieht man nicht. Kriechende Zellen sind hin und wieder zu erkennen. Hassal'sche Körperchen fehlen.

Das ganze Organ ist übersät von Mastzellen, die alle ein weit ausgebreitetes Cytoplasma haben. Sie liegen im Bindegewebe der Septen und im Parenchym immer in Gefäßnähe. Auch in der Kapsel, an der Grenze gegen die Muskulatur, sind sie besonders stark gehäuft. Hier liegen auch Fibrocyten mit ganz wenigen basophilen Körnchen, daneben prall beladene Mastzellen, dort, durch einen feinen Lymphspalt von den Kapillaren getrennt, Pericyten mit blauen Granulis. Ganz selten enthalten auch Endothelzellen Granula, aber immer nur wenige. Auch Mastzellen mit großen Schollen sieht man, diese meist in Gefäßnähe. (vgl. Hoepke und Westenhöffer 1935).

Eosinphile Leucocyten liegen reichlich in den Septen und im Thymus. Sie machen etwa ¾ der Mastzellen-Menge aus.

Der benachbarte Lymphknoten hat sehr große Knötchen. Ihre Zentren sind halb retikulär, halb mesolymphocytär gebaut. Immer ist der retikuläre Teil gegen den Randsinus gerichtet. Nur da, wo in der Mitte des Knotens ein durch die Lymphstauung entstandener großer gedehnter Sinus liegt, ist der retikuläre Teil diesem zugewendet.

Die Markstränge sind von kleinen Lymphocyten erfüllt, die plasmareicher sind als die in der Rinde. Auch stark basophile Mesolymphocyten sind überall vorhanden. In den Strängen sieht man einige Nester eosinophiler Myelo- und Leucocyten. Ueberall verstreut aber liegen Makrophagen, was sonst in keinem Lymphknoten vorkommt. Auch kleine retikuläre Zentren entstehen hier und da. In den Sinus schwimmen einige dicht gefüllte und abgerundete Mastzellen. Stellenweise wächst der Lymphknoten stark gegen das umgebende Fettgewebe vor. Eine Linie eosinophiler Leucocyten zeigt das Vordringen an (vgl. Hoepke und Peter 1935).

Tier 105 ♂, nach 3 Tagen Fütterung getötet.

Die Pulpa ist stark mit Blut gefüllt, aber die weißen Zellen haben stark zugenommen. Sie bilden vielfach an Knotenpunkten des Retikulum-Netzes Zellgruppen, in denen man Mesolymphocyten und kleine Lymphocyten erkennt. Riesenzellen sind zahlreich vertreten. Vereinzelt ist an ihnen mitotische Kernteilung zu beobachten. Mitosen kommen in der Pulpa überall vor, vereinzelt auch Amitosen. Plasmazellen sind sehr häufig.

Die Knötchen enthalten stellenweise noch Hyalin. Sie haben keine Wälle. Die Randzone tritt klar zutage. Die Teile der Zentren, die der Zentralarterie nahe liegen, sind mesolymphocytär, die den Arterien abgewandten Teile mit der Beseitigung des Hyalins beschäftigt. Hier liegen alle Zellformen gemischt, die mit der Beseitigung des Hyalins zu tun haben. Pyknotische Schollen sind nur hier zahlreicher. Kernteilungsfiguren sind selten. Knitterformen liegen überall.

Die Hülsen sind zahlreich und erreichen einen Durchmesser bis zu 50 μ.

Eosinophile Zellen sind überall zu finden. Sie haben vorwiegend runde Kerne, hier und da auch gelappte. Das Retikulum der roten Pulpa hat also mit der Bildung weißer Zellen begonnen.

Tier 102 ♀, nach 5 Tagen Fütterung getötet.

Das Retikulum der roten Pulpa ist derartig stark von weißen Zellen erfüllt, daß rote Blutkörperchen so gut wie garnicht zu sehen sind. Nur um die Wälle der Knötchen herum liegen sie in größerer Zahl. Zelluntergang ist in der ganzen Milz nicht zu entdecken. Im Verhältnis zu der prall von Lymphocyten aller Formen erfüllten roten Pulpa erscheint die Masse der weißen Pulpa gering. Die Knötchen erreichen kaum einen Durchmesser von 250 μ. Einen Wall enthalten sie nicht. Das Zentrum besteht, wo es nicht mehr von Hyalin erfüllt ist, aus Mesolymphocyten, denen sich große Lymphocyten mit deutlich basophilem Cytoplasma beizumischen beginnen. Mitosen sind kaum vorhanden. Kleine Lymphocyten werden also hier nicht gebildet. Das Hyalin selbst liegt in den

Knötchen immer an der der roten Pulpa zugewandten Seite, entfernt von den Lymphscheiden der Arterien. In den meisten Knötchen liegt es in großen Schollen, durchsetzt von kleinen Lymphocyten und Retikulumzellen. Nur in wenigen ist es schon fast beseitigt. Nach van Gieson färbt es sich gelb.

Im Gegensatz zu den Knötchen, die eigentlich noch das Bild des Winters zeigen, ist die rote Pulpa in lebhaftester Tätigkeit. Sie enthält alle Größen und Formen von Lymphocyten mit deutlichem Ueberwiegen der großen Lymphocyten und Plasmazellen. Untergehende kleine Lymphocyten sind so gut wie garnicht vorhanden. Die Zahl der Riesenzellen ist groß, die der Mast- und eosinophilen Zellen gering. Neutrophile gelapptkernige Leucocyten sind nicht häufig vertreten, stellenweise degenerieren sie.

Die Hülsen sind sehr spärlich. Sie erreichen einen Durchmesser von 50 μ, sind aber durchschnittlich sehr viel kleiner. Sie zeigen das übliche Bild des Syncytiums mit schmalen, oft bizarr verformten Kernen.

Tier 168 ♀, getötet nach 7 Tagen Fütterung.

Milz.

Die Pulpa ist blutreich, besonders unter der Kapsel. In der Uebersicht fallen auf den ersten Blick die zahlreichen Hülsen auf, die einen Durchmesser bis zu 100 μ erreichen. In der Pulpa sind die Gruppen weißer Zellen dicht gedrängt. Sie enthalten auffallend viele untergehende Lymphocyten (pyknotische Scheiben). Auch Mesolymphocyten und große Lymphocyten sind in größerer Zahl im Untergang begriffen. Ihr Plasma ist violett, granuliert, die Kerne sind dunkelblau. Auch nackte Kerne liegen allenthalben. Die Plasmazellen, die in der roten Pulpa reichlich vertreten sind, sehen ebenfalls sehr dunkel aus. Riesenzellen sind verhältnismäßig wenige vorhanden, unter ihnen auch solche, die dem Untergange entgegengehen. Eosinophile Zellen — solche mit runden und gelappten Kernen — sind zahlreich, sie dringen bis in die Knötchenrandzone vor. Mastzellen sind zwar spärlich, aber hin und wieder liegen sie zu mehreren beieinander. Im Blut und besonders schön

unter der Kapsel sind reichlich neutrophile, polymorphkernige Leucocyten.

Die Knötchen sind ausgesprochen kleinlymphocytär, nur an wenigen Stellen bilden sich mittelgroße Formen. In einzelnen großen Schollen ist noch Hyalin vorhanden. Große Lymphocyten sind in den Zentren ganz vereinzelt. Im dichten Zellgedränge liegen viele Knitterformen. Pyknosen sind spärlich und Mitosen nicht mit Sicherheit festzustellen.

Der Mesenterial-Lymphknoten ist mächtig entwickelt. Es fällt sofort auf, daß er in seiner einen Hälfte von Fettzellen durchsetzt ist. Es sind hier die gleichen Bilder zu sehen, wie Hoepke und Peter (1935) sie beschrieben haben. Der Vorgang ist dann auch der gleiche: der Lymphknoten ist — wie der Thymus — auf Kosten des ihn umgebenden Fettgewebes gewachsen. Was hier ganz besonders auffällt, sind die zahlreichen Nester eosinophiler Zellen, rundkerniger sowohl wie gelapptkerniger. Der aus dem Fettgewebe entstandene Teil hat erst ganz schwache Markstränge ausgebildet, die des anderen Teiles sind prall von Zellen erfüllt. Die noch vorhandenen Fettzellen sind teils von eosinophilen Leucocyten, teils von kleinen Lymphocyten umgeben, teils von solchen Zellen, die den Plasmazellen sehr ähnlich sind. Keimzentrenartige Anhäufungen von Lymphocyten im Gebiet der Markstränge sind nichts anderes als die von Zellen ausgefüllten Hohlräume entspeicherter Fettzellen (Wucheratrophie). Kriechformen von Mastzellen liegen immer in der Nähe von Fettzellen. Auch in der Kapsel liegen häufig noch alle diese Formen von Zellen.

Die Rinde ist sehr breit. Die Knötchen in ihr zeigen rege Vermehrung von Mesolymphocyten. Die Markstränge sind durchweg aus plasmareichen Lymphocyten-Formen zusammengesetzt, deren Cytoplasma stark basophil ist.

Der Knoten gleicht außerordentlich dem von Hoepke und Peter beschriebenen von Tier 162 und 163 (S. 282/283).

Leistenknoten: Die sehr zellreiche Rinde enthält mesolymphocytäre Knötchen. Auch die Markstränge sind mesolymphocytär. Sie enthalten daneben zahlreiche eosinophile und grünpigmentierte Zellen, weniger Mastzellen. Die eosinophilen Zellen sind auch in der Rinde

stark vertreten, etwas weniger die grünpigmentierten Zellen. Das ganze Organ enthält nur wenige Mitosen. Hyalin ist nur noch in Spuren vorhanden. Die Sinus sind leer.

Halslymphknoten: Er enthält kein Hyalin mehr. In den scharfbegrenzten mesolymphocytären Zentren sieht man reichliche Mitosen. Eosinophile Zellen sind seltener im Vergleich zum Mesenterial- und Leisten-Lymphknoten. Die Markstränge sind sehr spärlich mit Zellen besetzt. Die Sinus sind leer.

Achsellymphknoten: Er zeigt wenige, unscharf begrenzte Zentren mit stärkerem Hyalingehalt. Im Mark sind die Mastzellen etwas zahlreicher, auch sehr viele grünpigmentierte Zellen sind zu finden und eosinophile Zellen etwa in dem Maße wie beim Halslymphknoten. Vereinzelte Hyalinschollen liegen direkt in der Rinde.

Thymus.

Der Thymus dieses Tieres ist teilweise noch im Ruhezustand des Winters. Nur an einigen Stellen werden die ersten Anzeichen einer Veränderung und Vergrößerung sichtbar. An manchen Stellen ist er etwas weiter entwickelt als der des Tieres 157. Er ist von kleinen Lymphocyten vollständig überschwemmt. Es bildet sich gerade eine dünne Rinde.

Am auffallendsten ist das Andringen riesiger Lymphgefäße gegen das Organ. Sie werden im umgebenden Fettgewebe sichtbar und liegen neben Arterie und Vene. Teilweise liegen diese Gefäße der Arterienwand ringsum so dicht an, daß die Arterie geradezu in einem weiten Lymphsinus läuft. Die Zahl der kleinen Lymphknoten, die in ihnen liegen, nimmt gegen das Organ hin und im Organ ständig zu, bis schließlich mitten im Thymus prall gefüllte und stark gedehnte Lymphgefäße auftreten. Aus der Durchsicht größerer Schnittreihen ergibt sich, daß diese weiten Lymphgefäße sich im Thymus manchmal plötzlich verengern und in kleine schraubenförmig gewundene Gefäße übergehen. Das schließt nicht aus, daß diese kleinen Gefäße sich in weiterem Verlauf noch einmal zu riesigen Lymphblasen — Stauseen — erweitern. An ihrem Rande ist meistens deutlich das Endothel zu erkennen, das von den kleinen Lymphocyten überall durch-

wandert wird. Manchmal ist es nicht mehr zu sehen, die kleinen Zellen dringen dann regellos in das Thymusgewebe ein.

Abgesehen von diesen ungewöhnlich großen Lymphgefäßen erweist sich, daß ein weiterer Teil des Organes von feinsten Lymphkapillaren durchsetzt, manchmal fast siebförmig durchlöchert ist. Infolge der neuauftretenden Spannungen und der ungleichmäßigen Füllung des ganzen Organes stellen sich die bisher fast gleichgerichteten Längsachsen der Markzellen in verschiedene Richtungen ein. Cytoplasma und Kerne werden größer. War ihr Durchmesser im Winter durchschnittlich 8 : 5 μ, so wechselt die Größe jetzt außerordentlich stark. (9 : 7, 10 : 6, 12 : 5 μ)

Zellgruppen und Hassal'sche Körperchen beginnen allenthalben sich zu bilden. Mitosen sind sichtbar, aber nicht häufig.

An anderen Stellen begleiten kleine Lymphocyten überall die Blutgefäße. Kurz und gut: der ganze Thymus wird von kleinen Lymphocyten berieselt. In den Gefäßen sind diese Zellen rund, hin und wieder haben sie noch einen schmalen Cytoplasmasaum. Innerhalb des Organes ist er an ihnen fast nirgends mehr sichtbar. Häufig sind diese kleinen Zellen sehr pyknotisch, ihre Kerne ganz stark zerknittert. Aber rein pyknotische Scheiben, wie sie die Milz erfüllen, sind nirgends zu sehen.

Die Nester epitheloider Zellen liegen fast unberührt. In sie eindringende Lymphgefäße sah ich nur bei Tier 169. Aber die Versorgung mit Blutgefäßen ist außerordentlich stark. Mit ihnen wandern Bindegewebszellen ein. In ihrer Nähe werden die epitheloiden Zellen größer.

Für das Größerwerden des Thymus spricht das kräftige Vordringen gegen das umgebende Fettgewebe. Ueberall an der Grenze beider Gewebe liegen die entspeicherten Fettzellen, in deren Cytoplasma blaue Schollen sichtbar werden. (Hoepke und Peter). Auch da, wo zwischen den Thymus-Läppchen Fett lag, sind diese Zellen zu finden. Ihr oft geknitterter Kern liegt immer exzentrisch. Neben ihnen sieht man oft runde Kerne mit Radspeichen-Struktur ohne Cytoplasma. Aber auch richtige Plasmazellen treten auf. Die Zahl der an den gleichen Stellen liegenden eosinophilen Leucocyten ist nicht groß. Mastzellen sind

sehr reichlich vorhanden, meist an den Gefäßen entlang gelagert und über das ganze Organ verstreut.

Der benachbarte, sehr große Lymphknoten hat mittelgroße, überwiegend mesolymphocytär gebaute Knötchen, in denen Pyknosen und Mitosen reichlich sind. Die Markstränge sind prall gefüllt. Alle hier liegenden Zellen sind stark basophil.. Den Hauptbestandteil bilden Mesolymphocyten, dann große Lymphocyten und ab und an Plasmazellen.

Tier 103 ♀, getötet nach 7 Tagen Fütterung.

Die rote Pulpa ist stark von kleinen Lymphocyten durchsetzt. Sie enthält noch immer reichlich rotes Blut, das besonders unter der Kapsel und in den großen Sinus sichtbar wird, während es die Knötchen weniger umfließt. Pyknotische Schollen fehlen so gut wie ganz. Aber das Chromatin der kleinen Lymphocyten ist dichter und deshalb dunkler gefärbt. Riesenzellen sind nicht auffallend häufig. Dagegen fällt die Menge von Pigmentbröckeln auf, die bei Haematoxylin und Azureosin sich grün färben. Große Lymphocyten sind zahlreich und häufig im plasmatischen Zusammenhang mit Retikulumzellen zu sehen. Plasmazellen kommen kaum vor. Mesolymphocyten haben auch hier ein blaßblaues, schaumiges Protoplasma, sind aber seltener als die großen Lymphocyten. Zellteilungen finden sich nicht oft, die Mitose ist etwas häufiger als die Amitose. Leucocyten sind sehr spärlich vorhanden.

Die Knötchen sind groß, durchschnittlich 300/400 μ nach allen Richtungen. Sie liegen dicht gedrängt und sind im Ganzen zahlreicher als z. B. bei Tier 102. Sie enthalten alle noch Hyalin in großen Schollen, die auch die Mitte der Zentren einnehmen. Die Zentren enthalten alle Uebergangsformen von der Retikulumzelle bis zum kleinen Lymphocyten. Pyknosen sind auch hier sehr selten. Lymphocytenwälle um die Knötchen herum fehlen. Die Bildung kleiner Lymphocyten ist hier wiederum Lymphscheiden und roter Pulpa überlassen. Offenbar gehen die kleinen Lymphocyten nur langsam zugrunde. Die Hülsen — häufiger als bei Tier 102 — sind klein. Sie erreichen nur Durchmesser von 30—60 μ. Die großen Venen enthalten keine weißen Blutzellen.

Tier 104 ♀, getötet nach 9 Tagen Fütterung.

Gegenüber den schon beschriebenen Tieren ist der Blutreichtum dieser Milz erheblich eingeschränkt zugunsten der weißen Zellen im Retikulum der roten Pulpa. Auch die weiße Pulpa ist vergrößert und verändert.

In der roten Pulpa sind sehr viele Riesenzellen vorhanden und an vielen von ihnen sind Untergangserscheinungen zu beobachten. Ihr Protoplasma ist dunkelblau und bröckelt von den gut erhaltenen Kernen ab, manche Kerne sind fast völlig nackt. Andere Zellen haben ein klarblaues Protoplasma und pyknotische Kerne oder Kernbröckel. Auch Plasmazellen sind zahlreich vertreten. Sie zeigen gleichfalls deutliche Zeichen des Unterganges. An vielen Stellen des Gewebes zeigen sie Kriechform. So findet man sie in den Sinus oder gerade im Begriff einen Sinus zu erreichen. Sie stehen, wo sie zu mehreren zusammenliegen, häufig im plasmatischen Zusammenhang. — Mastzellen sind nur ganz vereinzelt vorhanden. Eosinophile Rundzellen treten verschiedentlich auf. Die roten Bestandteile des Plasmas erscheinen bei manchen Zellen wie Stäbchen, an denen eine bestimmte Anordnung nicht zu erkennen ist. Viele Zellen haben zwei runde Kerne oder auch einen deutlich 8-förmig eingeschnürten Kern. Alle diese Zellen sind gleichmäßig über die rote Pulpa verteilt. Das Bild der kleinen weißen Inseln ist dadurch verschwunden. Zelluntergang ist ganz gering.

Die Knötchen werden bis 380×380 μ groß und bestehen nur aus Mesolymphocyten, die sich stark mitotisch teilen. Die Wälle sind verschwunden. Die Zentren enthalten nur noch in ganz verwischten Spuren Hyalin, in das von allen Seiten Zellen vorgedrungen sind. — Die kleinlymphocytäre Lymphscheide enthält nur wenige Zellen größerer Formen.

Die Hülsen sind durchschnittlich 65 μ weit und hier an Zahl recht groß.

Tier 169 ♀, nach 11 Tagen Fütterung getötet.

Die Milz dieses Tieres zeigt, von belanglosen Einzelheiten abgesehen, genau das gleiche Bild wie die von Tier 104. Die Hülsen sind etwas zahlreicher und die Knöt-

chen enthalten noch mehr Hyalin. Zelluntergang ist kaum zu bemerken. Das Retikulum der roten Pulpa ist reich an Mitosen. Ueberall ist eine Zunahme größerer Zellformen zu beobachten. Eosinophile Zellen mit runden Kernen sind auffallend zahlreich. Sie liegen oft zu 12—15 an Zahl im plasmatischen Zusammenhang. Hier ist die Stäbchenform der eosinophilen Granulierung wieder sehr deutlich. — Mastzellen sind nicht zu finden. An großen Lymphocyten und auch an Riesenzellen ist hier nun wieder das Bild des vom Kern abbröckelnden Protoplasmas und der als Endstadium dieses Vorganges nackte Kern zu sehen.

Die Lymphknoten:

Der Mesenteriallymphknoten zeigt eine sehr breite Rinde, die fast gänzlich von Knötchen gebildet ist. Die Zentren enthalten reichlich Hyalin, das überall in den der Rinde zugekehrten Abschnitten liegt, während die dem Mark zugewandten Anteile fast rein mesolymphocytär sind. Im hyalinhaltigen Teil sind völlig gemischt große und kleine Lymphocyten, Retikulumzellen und untergehende Zellen zu sehen. Der mesolymphocytäre Anteil zeigt viele Zellteilungen, vorwiegend mitotischer Art. Die Rinde zwischen den Knötchen enthält zahlreiche große Lymphocyten. Die Markstränge sind in ihrer Zusammensetzung sehr vielseitig. Sie sind außer an eosinophilen Zellen reich an gelapptkernigen neutrophilen Leucocyten. Manche Stränge sind ganz und gar von Leucocyten mit gelappten, hufeisenförmigen oder gelochten Kernen durchsetzt. Sehr viele große Lymphocyten sind außer in den Strängen und Sinus vor allem im Rand-Sinus zu sehen. In den Marksträngen sind sie häufig in mitotischer Teilung anzutreffen. Mastzellen sind vereinzelt, grünpigmentierte Zellen nicht zu finden. Der Halslymphknoten wiederholt vollkommen dieses Bild. Die Rinde ist nur etwas zarter ausgebildet. Vereinzelt liegen in ihr Hyalinschollen. Im ganzen ist der Lymphknoten etwas reicher an eosinophilen Leucocyten, die besonders auch im umgebenden Bindegewebe auffallen. Auch kommen hier zahlreiche Mastzellen vor.

Thymus.

Der Thymus ist etwa bis zur Hälfte seiner späteren Größe entwickelt. Rinde und Mark sind schon gesondert, wenn auch die Rinde noch sehr schmal ist. Aber die Zahl hier sichtbarer Mitosen ist sehr groß. Ebenso sind untergehende Zellen reichlich. Im Mark sind die ersten Stufen Hassal'scher Körperchen in großer Menge vertreten. Ihr Plasma ist stark eosinophil, häufig enthält es blaue Granula und große Vacuolen. Degenerierte kleine Lymphocyten liegen oft neben ihnen. Das Eindringen von Lymphe und von Lymphocyten dauert noch an. Mast- und eosinophile Zellen sind, zumal in Septen, in großer Zahl zu sehen. In einem Schnitt befand sich ein Nest eosinophiler Leucocyten mitten im Mark. Auch um den Thymus herum liegen da, wo Fettgewebe entspeichert wird, zahlreiche eosinophile Zellen.

Die Lymphknoten enthalten große mesolymphocytäre Zentren mit sehr vielen Mitosen, Kerntrümmern und Makrophagen. Nach dem Randsinus zu schließt sich an diese Knötchen ein Bezirk an, der erfüllt ist von großen Zellen mit blassem randständigem Kern. Das Cytoplasma ist rötlich bis rot und erscheint bei starker Vergrößerung ganz fein gekörnelt. Es handelt sich ganz offensichtlich um aus Retikulumzellen entstandene Makrophagen. An der Grenze der Knötchen liegen vielfach große Lymphocyten mit stark basophilem, an Vacuolen reichem Cytoplasma. Die Markstränge bestehen aus Mesolymphocyten mit stark basophilem Plasma. Es enthält manchmal Vacuolen. Der Kern der Zelle ist aber meist nicht radförmig. In den Marksträngen liegen vielfach neutrophile und eosinophile Leucocyten. Rings gegen das Fett liegt ein breiter Ring von Plasma- und eosinophilen Zellen. Besonders stark ist dieses Einwandern in das Fettgewebe zwischen den beiden Lymphknoten. In nächster Nachbarschaft dieser Stelle liegen in den Lymphknoten myeloische Herde und auch Nester von Retikulum-Zellen. Das braune Fett enthält außerdem mitten in seiner Masse mehrere Stellen von Lymphzellenbildung. Eine solche Stelle ist außerdem durch massenhaften Untergang neutrophiler Leucocyten gekennzeichnet.

Auch hier treten wie in den Knötchen große Makrophagen mit rotem Plasma im Binde- und Fettgewebe auf.

Sie hängen wohl mit der Entspeicherung von Fett zusammen.

Tier 170 ♂, nach 12 Tagen Fütterung getötet.

Die Milz zeigt fast das gleiche Bild wie bei Tier 157. Sie ist prall von rotem Blut gefüllt. Die weiße Pulpa tritt kaum hervor. Kapsel und Trabekel zeigen die üblichen Maße, die Hülsen sind spärlich und klein, maximal 65 μ im Durchmesser.

Die weißzelligen Inseln der roten Pulpa sind entweder gemischtzellig oder rein aus Retikulumzellen oder Lymphocyten zusammengesetzt. In allen Gruppen finden sich Mitosen. Manche Inseln sind völlig von pyknotischen Kernen (pyknotischen Scheiben) gebildet. Riesenzellen sind überall, aber nicht so zahlreich wie bei den anderen Tieren zu finden. Eosinophile Zellen mit gelappten oder runden Kernen sind zahlreich vorhanden. Mastzellen und Plasmazellen fehlen. Die Lymphocyten der Inseln sind plasmareicher und ihr Plasma ist stärker basophil. Die Knötchen sind noch mit der Beseitigung von Hyalin beschäftigt. Sie sind größer als bei Tier 157 und enthalten viele große Lymphocyten. Der Wall kleiner Lymphocyten ist schmal.

Die Lymphknoten: Mesenteriallymphknoten:

Die Rinde besteht aus großen, wenig hyalinhaltigen Knötchen. Ihre Zentren erscheinen geschichtet. Dem Mark zu liegen dicht gedrängte Mesolymphocyten mit Mitosen und Makrophagen. Dem Randsinus zu folgt der hyalinhaltige Bezirk mit indifferenten und Retikulumzellen. Am Sinus schließlich liegt ein kleinlymphocytärer Teil. Die Markstränge sind sämtlich nur schwach ausgebildet. Sie verhalten sich im Einzelnen sehr verschieden. In manchen Abschnitten bestehen sie vorwiegend aus eosinophilen Zellen. Die meisten Stränge sind aber aus sehr gemischten Zellgruppen zusammengesetzt. Lymphocyten mit sehr dunklen kleinen Kernen, Retikulumzellen, gelappt- und gelochtkernige neutrophile Zellen, reichlich Plasmazellen und große Lymphocyten liegen zusammengewürfelt. An den großen Lymphocyten ist häufig — besonders wo sie frei in den Sinus liegen — ein Schrumpfen und Fälteln der Zellmem-

bran zu sehen. Nicht selten sieht man Riesenzellen, die aber bei weitem nicht die Ausmaße der Riesenzellen in der Milz erreichen. Auffallend ist das glasklare stark oxyphile Protoplasma. Sie scheinen hier vorzugsweise durch innere Teilung aus Retikulumzellen zu entstehen, aber mit einiger Sicherheit ist auch festzustellen, daß sie auch ebenso aus der Zusammenballung zweier Retikulumzellen hervorgehen können. Leistenlymphknoten: Die Rinde besteht aus sehr großen Knötchen (400×400 μ) mit prallen intensiv tätigen Zentren. Die ausschließlich vorhandenen Mesolymphocyten zeigen sehr viele Mitosen und Amitosen. Makrophagen sind selten, Knitterformen häufig. Eigentliche Wälle sind nicht vorhanden. In den Markssträngen sind die Zellteilungen seltener. Die Stränge, 200 μ breit, bestehen aus einem bunten Gemisch aller Zellformen. Die kleinen Lymphocyten sind hier plasmareich und haben hellere Kerne als die der Rinde. In den Markssträngen sind verschiedentlich — beginnend mit kleinen Anhäufungen von Retikulumzellen, bis zu kleinen soliden Knötchen, — Neubildungen von Follikeln zu beobachten. Während die eosinophilen Zellen im Mark gegenüber dem großen Reichtum an gelapptkernigen neutrophilen Leucocyten in den Hintergrund treten, sind sie im Gewebe entlang der Kapsel sehr zahlreich. An großen Lymphocyten und auch an Plasmazellen ist hier noch häufiger als im Mesenteriallymphknoten ein Schrumpfungsprozeß festzustellen. Von ihnen zum kleinen Lymphocyten bestehen alle Uebergangsformen. Das Cytoplasma beider Zellformen wird bei diesem Vorgang locker und feinfaserig. Die Zellmembran ist verdichtet, fältelt sich oder reißt ein und läßt so einen freien Kern entstehen, der dem des kleinen Lymphocyten sehr ähnlich ist. Grüne Pigmentierungen sind an allen Zellen des Markes und der Rinde nicht selten. Mastzellen sind nur wenige vorhanden, Riesenzellen fehlen. Der Halslymphknoten und der Achsellymphknoten gleichen sich. Beide enthalten sehr viele und sehr große Knötchen. Sie bestehen hauptsächlich aus Mesolymphocyten mit unglaublich vielen Mitosen und etwas weniger Makrophagen. Die Markstränge sind zellreicher und zeigen überwiegend Mesolymphocyten und Plasmazellen.

Thymus.

Der Thymus ist fast voll entfaltet. Das Mark ist sehr breit, gut durchblutet und enthält zahlreiche Hassal'sche Körperchen. In den Septen erkennt man noch starke Lymphgefäße. Die Rinde ist durch starke Mitosen gekennzeichnet. Mastzellen sind in geringer Menge nur noch um die Gefäße der Septen zu erkennen. Die eosinophilen Leucocyten sind fast ganz verschwunden. Große entspeicherte Fettzellen mit trübem, grünem Cytoplasma, die bei Tier 168 massenhaft zu finden waren, liegen hier nur in Spuren neben noch wohlerhaltenen Fettzellen. Der Lymphknoten weist riesige Knötchen auf. Sie bestehen bis zu 600 μ groß fast ausschließlich aus Mesolymphocyten. zwischen denen zahlreiche Mitosen, pyknotische Trümmer und Makrophagen liegen. Die Markstränge sind von Mesolymphocyten mit stark basophilem Cytoplasma dicht erfüllt. Die Zahl der Plasmazellen ist gering, ebenso die der eosinophilen Leucocyten.

Um den Lymphknoten herum wird Fett abgebaut. Ein breiter Wall von Plasmazellen und eosinophilen Leucocyten liegt jenseits der Kapsel.

Zusammenfassung.

Ueberblicken wir die Reihe der mit Hühnereiweiß gefütterten Tiere, so ist eine fortschreitende Entfaltung des gesamten Lymphgewebes zu erkennen. Die Organe, die bei Beginn der Fütterung noch den Zustand des Winterschlafes zeigten, haben das Gewebe aufs stärkste mobilisiert. Aber das Lymphgewebe zeigt nach 14 Tagen nicht das Aussehen, das vielseitig, normal ernährte Tiere zeigen. Es gleicht vielmehr im wesentlichen dem überwiegend sauer ernährter Tiere.

Betrachtet man zunächst Thymus, Milz und Lymphknoten gesondert, dann zeigt der Thymus am deutlichsten die Uebereinstimmung mit dem sauer ernährter Tiere. Hoepke und Peter hatten festgestellt, daß er bei diesen Tieren sich innerhalb von 14 Tagen zur vollen Größe entfaltet, während er bei basisch ernährten Tieren in drei Monaten noch nicht $^3/_4$ dieser Größe erreicht hat. Bei Tier

157 hat hier die Auffüllung begonnen, bei Tier 170 ist sie so gut wie vollendet. Die Auffüllung des Thymus durch Lymphe, das Eindringen der Lymphocyten, das Verhalten der eosinophilen und Mastzellen, die Entspeicherung des umliegenden Fettgewebes, alles entspricht den von Hoepke und Peter mitgeteilten Befunden. Auch der Thymus-Lymphknoten ist besonders stark ausgebildet. Ich kann Punkt für Punkt auf die Arbeit von Hoepke und Peter verweisen.

Auch die Milz zeigt vom Zustand des Winterschlafs an eine fortschreitende Entwicklung bis zu voller Tätigkeit. Besonders deutlich tritt hier hervor, worauf Hoepke und Grundies schon hingewiesen haben, daß innerhalb der Milz rote und weiße Pulpa getrennt arbeiten können. Solange in den Knötchen noch Hyalin enthalten ist, sind sie je nach der Menge des Hyalins nicht oder nur wenig imstande, kleine Lymphocyten zu bilden. Es muß als eine Wirkung der Eiweiß-Ernährung angesehen werden, daß das Hyalin bei diesen Tieren langsamer beseitigt wurde, als bei vielseitig ernährten Tieren. Während bei Tier 102 z. B. die Knötchen unverändert sind, ist das Retikulo-Endothel der roten Pulpa in stärkster Tätigkeit.

Die Knötchen zeigen zunächst noch Abbau von Hyalin. Kleine Lymphocyten dringen in die scholligen Massen ein und gehen dabei z. T. zugrunde. Retikulum-Zellen saugen das Hyalin auf. Wenn es beseitigt ist, beginnt die Bildung von Lymphocyten. Und zwar sieht man, daß zunächst kleine Lymphocyten gebildet werden. Bei Tier 157 liegen schmale Wälle um die Zentren. Wir wissen aus früheren Untersuchungen Hoepkes, daß beim Erwachen aus dem Winterschlaf zunächst kleine Lymphocyten ins Blut ausgeschüttet werden. Das ist auch hier der Fall, wenn auch in sehr geringem Maße. Am stärksten ist es bei Tier 168 ausgeprägt. Da liefern die Knötchen und das Retikulo-Endothel der roten Pulpa in gleicher Weise kleine Lymphocyten. Auch ihr Untergang ist stark. Aber alle später getöteten Tiere zeigen übereinstimmend die Umstellung der ganzen Milz auf die großen Formen der Lymphocyten. Die Knötchen sind bei den älteren Tieren (170. 169. 104.) rein mesolymphocytär, ja sie enthalten sogar große Lymphocyten, was

bei normaler oder basischer Ernährung niemals vorkommt. (vgl. Hoepke und Grundies Abb. 2, S. 224). Wälle — das heißt Abgabe kleiner Lymphocyten — sind nicht mehr sichtbar.

Die rote Pulpa beginnt (157. 105.) gleichfalls mit der Bildung kleiner Lymphocyten. Während des Winterschlafs ist das Retikulum ganz weit gespannt. Einzelne Retikulum-Zellen beginnen nach dem Erwachen sich zu vermehren, Zellen ihresgleichen und Lymphocyten zu bilden, die zunächst in plasmatischem Zusammenhang mit der Retikulum-Zelle bleiben. Hoepke (1932) hat diese Vorgänge eingehend beschrieben. So entstehn denn in der Milz zuerst an einzelnen Knotenpunkten des Maschenwerks Zellinseln, Zellgruppen, die mit der Zeit (102. 170. 168. 169. 104.) so mächtig werden, daß rote Blutkörperchen zwischen ihnen kaum noch anzutreffen sind. Auch die Zusammensetzung dieser Zellgruppen entspricht dem, was man bei den Knötchen sieht. Nach anfänglicher Bildung kleiner Lymphocyten werden nur noch die großen Formen der Lymphocyten gebildet. Nur bei den wenige Tage ernährten Tieren enthält die rote Pulpa untergehende Lymphocyten. Bei den älteren Tieren fehlt fast jede Spur zugrunde gehender Zellen. Hand in Hand mit der Zunahme größerer Lymphocyten steigt die Zahl der Riesenzellen an. Sie sind geradezu ein Maßstab dafür, ob im Blut Zellzerfallsstoffe gebraucht werden oder nicht.

So zeigt die Milz also nach vorübergehender Bildung und kurz dauerndem Zerfall kleiner Lymphocyten eine ständige Zunahme mittelgroßer und großer Lymphocyten, von Plasma- und Riesenzellen. Der Untergang kleiner Lymphocyten ist schließlich praktisch belanglos. Was ich an meinen ersten und letzten Tieren sehe, gleicht genau den Bildern, die bei Hoepke und Grundies auf S. 230 und 231 abgebildet sind.

Auch die Lymphknoten fügen sich vollständig in das Bild ein. Unterschiede bestehn nur insofern, als ihnen regionäre Aufgaben zufallen. So ist gleich zu Beginn der dem Thymus zugeordnete Lymphknoten stark vergrößert, um den Thymus aufzufüllen. Sein vas efferens tritt in den Thymus ein und ist, prall mit Lymphocyten gefüllt, im Parenchym des Thymus zu erkennen. Andererseits ist der Mesenterial-Lymphknoten anfangs erschöpft, weil

er vor allem Lymphocyten während der Verdauung abgeben muß (157). Später wächst er stark heran, bildet in seinen Knötchen nur Mesolymphocyten aus und wächst auf Kosten des umgebenden Fettgewebes. Die andern Lymphknoten stimmen völlig mit denen sauer ernährter Tiere überein. Sie alle bilden schließlich sehr große und nur großzellige Zentren aus. Die Beseitigung von Hyalin ist auch bei ihnen verlangsamt. Wo ein Vordringen gegen das Fettgewebe stattfindet, bilden sie eosinophile Zellen, die in das Fettgewebe eindringen. (vgl. Hoepke und Peter). Auch das kommt nur bei sauer ernährten Tieren vor. Bei ein und demselben Tier befindet sich das Lymphgewebe durchaus nicht in gleichem Zustand. Gleich das erste Tier zeigt die Milz noch fast im Zustand der Ruhe, den Thymus im ersten Aufbau, die Lymphknoten in stärkster Tätigkeit.

Am krassesten ist der Unterschied bei Tier 170. Sein Thymus ist fast voll entfaltet, die Milz aber ist über den Zustand des Winterschlafs noch kaum hinaus. Von den Lymphknoten ist der im Mesenterium durch Abgabe kleiner Lymphocyten sehr geschwächt, die andern sind in stärkster Speicherung größerer Lywphocyten-Formen begriffen. Die Milz bleibt deutlich hinter dem Thymus zurück.

Es ergibt sich also Folgendes: Bei Ernährung mit Hühnereiweiß wird das lymphatische Gewebe eben aus dem Winterschlaf erwachter Igel dergestalt beeinflußt, daß kurze Zeit kleine Lymphocyten gebildet werden. Wenn die Knötchen der Milz noch mit der Aufarbeitung von Hyalin beschäftigt sind, bildet das Retikulo-Endothel der roten Pulpa die kleinen Lymphocyten. Der Thymus wird zuerst und mit großer Schnelligkeit aufgefüllt. Nach 14 Tagen ist er zur endgültigen Größe angewachsen. Auch die Lymphknoten schütten nur in den ersten Tagen kleine Lymphocyten aus. Dann bilden sie in ihren Zentren lediglich mittelgroße und große Lymphocyten. Die Milz entfaltet sich zuletzt zu voller Größe. Auch sie bildet nach kurzer Zeit sowohl in den Knötchen wie im Retikulo-Endothel nur die größeren Formen der Lymphocyten. Vom 7. Tage ab werden kleine Lymphocyten in nennenswerter Menge nicht mehr gebildet, untergehende Formen kommen kaum noch vor. Alle größeren Formen der Lymphocyten und eosinophile

Zellen nehmen zu. Das Lymphgewebe ausschließlich mit Eiweiß ernährter Tiere verhält sich demnach fast genau so wie das sauer — mit Fett, Fleisch, Eigelb und Ammoniumchlorid — ernährter Tiere. Das Blut hat in beiden Fällen keinen Bedarf an den Zerfallsstoffen kleiner Lymphocyten.

Schrifttum.

Berg: Die Nahrungs- und Genußmittel (1929).

Hoepke: Zieglers Beitr. path. Anat. 88. 1931.
Folia Oto-laryng. 22. 1931.
Z. Anat. 1932.
Die Mediz. Welt. 1934.
Hippokrates 6. 1935.

Hoepke und Grundies: Z. Anat. 1935.

Hoepke und Grüning: Z. Hals usw. Heilk. 37. 1935.

Hoepke und Peter: Z. mikr. anat. Forsch. 1936.

Hoepke und Westenhoeffer: Verhdlg. Naturhist. Med. Verein. 1935. Heidelberg.

Peter: Z. Anat. 99. 1932.
Z. Anat. 1935.

Roemer: Z. Anat. 99. 1932.

Lebenslauf.

Am 25. März 1908 wurde ich in Buenos-Aires als Tochter des Kaufmannes Joseph Anton Nock und seiner Ehefrau Maria geb. Hefermehl geboren. Nach unserer Uebersiedlung im Jahre 1912 nach Deutschland besuchte ich von 1914 bis 1924 die Höhere Mädchenschule in Darmstadt. 1925 beschloß ich mit einem Examen eine einjährige Ausbildung an der Höheren Handelsschule zu Darmstadt und war anschließend als Schülerin in einer privaten Kunstgewerbeschule sowie als Lehrling in einer keramischen Werkstätte tätig. Nach einjähriger Vorbereitungszeit bestand ich im Herbst 1929 als Nichtschülerin am Realgymnasium zu Darmstadt die Reifeprüfung, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. Ich studierte bis zum Physikum im März 1932 an der Universität Heidelberg, später an den Universitäten Münster i. Westf. Innsbruck und Kiel, wo ich am 9. Oktober 1936 das Staatsexamen bestand. Am 1. November 1936 wurde ich als Medizinalpraktikantin an der Kinderklinik des Städtischen Krankenhauses in Braunschweig eingestellt, wo ich auch jetzt noch tätig bin. Seit dem 23. Dezember 1936 bin ich verheiratet mit dem Dr.-Ing. Walter Franz aus Münster i. Westf.